

رسالة

المرآة المحرقة بالقطوع

للعامة الفيلسوف الحسن بن الحسن بن

الحكيم البصري رحمه الله تعالى

المتوفى سنة ثلاثين

واربع مائة

هجريّة



الطبعة الأولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية ببلدة

حيدرآباد الدكن حرسها الله

تعالى عن البلايا والمحن

في سنة ١٣٥٧ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

وما توفيقي الا بالله

مقالة للحسن بن الحسن بن الهيثم في المرايا المحرقة بالقطوع

ان من اشرف ما استنبطه المهندسون وتنافس فيه المتقدمون وظهر فيه بديع
خواص الاشكال الهندسية وما يعرض عنها من الامور الطبيعية اصلها المرايا
المحرقة بانعكاس شعاع الشمس فلكوا في اتخاذها وجوها مختلفة وذلك انهم وجدوا
الشعاع ينعكس من بسيط المرايا المسطحة ووجدوه ايضا ينعكس من سطوح
المرايا الكرية وتختلف المواضع التي ينعكس اليها اشعاع بحسب اختلاف مقاديرها
الا انه تبين لهم ان اشعاع الذي ينعكس عن المرآة المسطحة الى نقطة واحدة انما
ينعكس من نقطة واحدة فقط - والذي ينعكس من المرآة الكرية انما ينعكس من
محيط دائرة واحدة من الدوائر التي تقع في تلك الكرة والبراهين على ذلك بينة
في كتبهم فذهب قوم منهم الى اتخاذ مرايا مسطحة كثيرة العدد مضاف بعضها
الى بعض ينعكس الشعاع من جميعها الى نقطة واحدة وذهب قوم الى اتخاذ المرايا
الكرية المنقرعة ومنهم من اتخذ مرايا كرية كثيرة تنعكس شعاعاتها الى نقطة
واحدة يكون الاحراق اقوى والذين أخذوا هذه المرايا مشهورون مثل
(ارشميدس زارشيدميوس) وغيرهم ثم انه عرض لهم المحرقة في خواص الاشكال

التي تنعكس منها الشعاع فنظروا في خواص القطوع المخروطات ووجدوا
السطح المقعر من الجسم المكافئ تنعكس الشعاعات من جميع بسيطه الى نقطة
واحدة بعينها تبين ان الاحراق الذي يكون من المرآة التي على هذا الشكل يكون
اقوى من احراق جميع المرايا التي على غير هذا الشكل الا انهم لم يشرحوا البرهان
على هذا المعنى ولا الطريق الذي به استنبطوا ذلك شرحا مقننا ولما في ذلك من
القوائد العظيمة والمنافع العامة رأينا ان نشرحه ونوضحه ليحيط بعلمه من كانت
له رغبة في معرفة الحقائق ويعلمه من كانت حتمته في علامات (١) الاعمال فيناه في هذه
المقالة ولخصنا البرهان على علم حقيقته وذكرنا طريق العمل في اتخاذه وترتيب
آلته وقد ما الاصول التي يستعملها المهندسون في جميع انواع المرايا المتهدى اليه من
التحسسه ويدركه كل من رآه المقدمات المتفق عليها .

شاع الشمس يخرج من جرم الشمس الى سطوح جميع انواع المرايا الى
جميع الاجسام على خطوط مستقيمة وجميع الشعاعات الواقعة على المرايا المسطحة
تنعكس على زوايا متساوية من سطوح المرايا وجميع الشعاعات الواقعة على المرايا
المقعرة تنعكس على زوايا متساوية من السطوح المستوية المماسية لتلك السطوح
على النقط التي يقع عليها الشعاع واعني بالشعاع المنعكس على زوايا متساوية ان
الشعاع المنعكس يحيط مع الخط المستقيم الذي هو الفصل المشترك بين سطح
الخطين المستقيمين اللذين هما خط الشعاع وبين السطح المستوي الذي هو سطح
المرايا او السطح المماس للمقعرة بزوايتين متساويتين .

والخطوط المستقيمة التي تنتهي الى سطوح جميع انواع المرايا وتنعكس على
زوايا متساوية اما من سطوح المرايا المستوية ومن السطوح المماسية للمرايا
المقعرة اعني الخطوط التي تنعكس على شكل الشعاع المنعكس تكون الشعاعات
التي تخرج عن تلك الخطوط تنعكس ايضا على تلك الخطوط واعني بالسطح
المستوي المماس للسطح المقعر السطح الذي يكون بينه وبين السطح المقعر نقطة
واحدة فقط مشتركة واعني بالسطح الخط المنعكس وبالشعاع المنعكس السطح

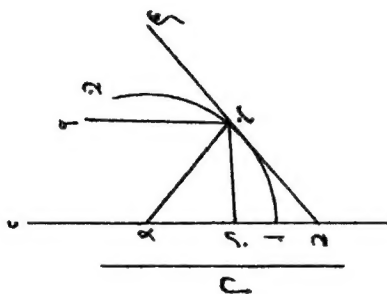
الذى فيه ذاتك الخطان الذى هو الخط بعينه والخط الذى يحيط معه بزاوية .

البرهان على المعنى المقصود كل قطع مكاف يخرج سهمه وتفصل من طرف السهم مثل ربع ضلعه القائم فان كل خط يخرج في داخل القطع موازيا للسهم وينتهى الى القطع وينعكس الى النقطة التى تفصل الربع فان الخطين يحيطان مع الخط المماس للقطع على تلك النقطة بزوايتين متساويتين (١)

مثال ذلك قطع - ا ب ج - قطع مكاف وسهمه - ا د - وضع القائم - ل - وفصل من - ا د - خط - ا ه - مثل ربع خط - ل - ونخرج - ط ب - موازيا - ل د - ووصل - ب ه - ونخرج - ك ح - مماسا .

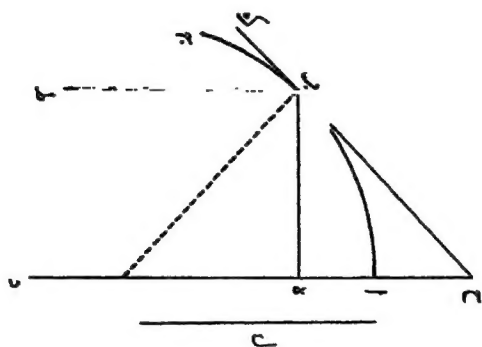
فاقول ان زاوية - ط ب ك - مساوية لزاوية - ه ب ح - فلتكن اولا زاوية - ب ه ح - حادة فعلى طريق التحليل نفرض ان زاوية - ط ب ك - مساوية لزاوية - ه ب ح - فلان خط - ط ب - مواز - ل د - فتكون زاوية - ط ب ك - مساوية لزاوية - ب ح د - ولكن زاوية - ط ب ك - مساوية لزاوية - ح ب ه - فزاوية - ح ب ه - مساوية لزاوية - ب ح ه - نخط - ب ه - مساو لخط - ه ح - فربع - به - مساو لربع - ه ح - ونخرج - ب ز - عمودا على السهم فربعا - ه ز ب - مساو لربع - ه ح - لكن مربع - ب ز - مثل ضرب - ا ز - فى - ل - الذى هو الضلع القائم كما بين ابلونيوس القاضل فى كتابه فى المخروطات فربع - ه ز - وضرب - ز ا - فى - ل - مساو لربع - ه ح - لكن - ه ا - ربع - ل - ف ضرب - ز ا - فى - ا ه - اربع مرات ومربع - ه ز - مساو لربع - ه ح - فاح - مثل - ز ا - لكنه كذلك لان - ب ح - مماس - و - ب ز - على الترتيب على طريق التركيب - نفرض الا شيئا كلها على حالها فاقول ان زاوية - ط ب ك - مساوية لزاوية - ه ب ح - برهان ذلك انا نخرج - ب ز - على الترتيب فلان - ب ح - مماس للطلع و - ب ز - على الترتيب يكون - ز ا - مساويا لخط - ا ح - وضرب - ه ا - فى - ا ز - اربع مرات مع مربع - ه ز - مساو لربع - ه ح - لكن - ه ا - اربع - ل - ف ضرب - ه ا - فى - ز ا - اربع مرات هو - ضرب - ل - فى - ز ا - ف ضرب - ل - فى - ز ا - مع

مر



المرايا المحركة بالقطوع (ب)
(٢)

•



المرايا المحرقة بالقطوع

(٣)

مربع - ه - ز - مساو لمربع - ه - ح - ولكن - ضرب - ل - في - ز - ا - هو مربع
 بز - لان - بز - على - الترتيب فمربع - بز - ومربع - ه - ز - مثل مربع - ح - ه -
 لكن مربعي - بز ه - ز - هو مربع - ه - ب - فمربع - ه - ب - مساو لمربع - ه - ح
 فب - مساو - له - ح - فزاوية - ه - ب - ح - مساوية لزاوية - ه - ح - ب - وايضا
 فان - طب - مواز - لذا - فزاوية - طبك - مساوية لزاوية - ه - ح - ب -
 فزاوية - ه - ب - ح - مساوية لزاوية طبك وكذلك كل خط يخرج موازيا
 لاسهم وينتهي الى نقطة - ه - ومحيط مع - ه - ا - بزاوية حادة وذلك ما أردنا
 ان نبين ولثبت ما ذكرنا على حاله (١) -

وليكن خط - ب - ه - يحيط مع خط ه - ا - بزاوية قائمة فاقول ان زاوية
 طبك - مساوية لزاوية - ه - ب - ح - وبالتحليل نفرض ان الزاويتين
 متساويتين فلان خط - طب - مواز لخط - ا - د - فتكون زاوية - طبك -
 مساوية لزاوية - ه - ح - ب - ولكن زاوية طبك بالفرض مساوية لزاوية
 ه - ب - ح - فزاوية - ه - ب - ح - مساوية لزاوية - ه - ح - ب - فنقط - به - مساو لخط
 ه - ح - فمربع - ه - ب - مساو لمربع - ه - ح - ولكن مربع - ه - ب - مساو لضرب
 ا - ه - في - ل - الذي هو الضلع القائم لان - به - على زاوية قائمة فضرب - ه - ا -
 في - ل - مساو لمربع - ه - ح - لكن ضرب - ه - ا - في - ل - هو ربع مربع - ل -
 لان - ه - ا - ربع - ل - فربع - ه - ح - ربع مربع - ل - فب - ه - نصف - ل -
 و - ه - ا - ربع - ل - فاح - ربع - ل - فنقط - ه - ا - مثل خط - اح - لكنه
 كذلك لان - ب - ح - خمس وبه على الترتيب وبالترتيب نفرض الاشياء كلها
 على حالها •

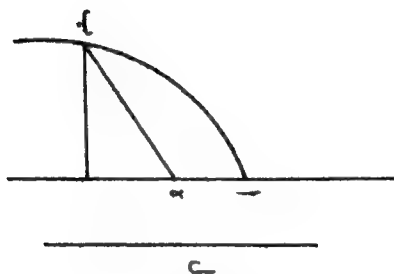
فاقول ان زاوية - طبك - مساوية لزاوية - ه - ب - ح •

برهان ذلك ان خط - ب - ح - خمس لقطع و - ب - ه - على الترتيب فنقط - ه - ا -
 مثل خط - اح - و - ه - ا - ربع - ل - فب - ه - نصف - ل - فمربع - ه - ح - ربع
 مربع - ل - ولكن ضرب - ه - ا - في - ل - ربع مربع - ل - لان - ه - ا - ربع

ل - ف ضرب - ه ا - في - ل - مثل مربع - ه ح - ولكن ضرب - ه ا -
 في - ل - مثل مربع - ه ب - لان - به - على الترتيب فربح - به مثل مربع
 ه ح - نخط - ب ه - مثل خط - ه ح - فزاوية - ه ب ح - مساوية لزاوية
 ه ب ح - ولان خط - ط ب - مواز لخط - د ح - فتكون زاوية - ط ب ك
 مثل زاوية - ه ح ب - وقد كانت زاوية - ه ب ج - مثل زاوية - ه ج ب -
 فزاوية - طبك - مثل زاوية - ه ب ح - وذلك ما اردنا ان نبين . (١)

ولتثبت - ما ذكرنا على حاله ولتكن زاوية - ه ب ح - متفرجة فاقول ان
 زاوية - ط ب ك مساوية لزاوية - ه ب ح - فعلى جهة التحليل نفرض
 ان ذلك كذلك فلان خط ط ب مواز لخط د ح - لكون زاوية طبك
 مساوية لزاوية - ه ح ب - وزاوية طبك - باقرض مثل زاوية - ه ب ح -
 فزاوية - ه ب ح - مثل زاوية - ه ح ب - فنخط - ه ب مثل خط - ه ح -
 فربح به مثل مربع - ه ح - ونخرج بز - على الترتيب فربح بز - ومربع
 زه - مثل مربع - ه ح - لكن مربع بز - مثل ضرب - ا د - في - ل - ف ضرب
 ا ز - في - ل - مع مربع زه - مثل مربع - ه ح - لكن - ه ا - ربع - ل - فنضرب
 ز ا - في ا ه - اربع مرات مع مربع زه - مثل مربع - ه ح - ونجعل ا م - مثل
 ا ه - فيكون ضرب - ز ا - في - ا ه - اربع مرات مع مربع - زه - مثل مربع
 ز م - فربح - ز م - مثل مربع - ه ح - فزم - مثل - ه ح ه - فيلقى - ه م -
 المشترك فيبقى - زه - مثل م ح - و - ه ا - مثل ا م - فزا - مثل ا ح -
 ولكنه كذلك لان - ب ح - تماس للقطع وبز - على الترتيب .

وعلى جهة التركيب نفرض الاشياء كلها على حالها فاقول ان زاوية طبك مثل
 زاوية - ه ب ح - برهان ذلك اننا نخرج - بز - على الترتيب فلان - ب ح - تماس
 للقطع وبز - على الترتيب فيكون خط - ز ا مثل خط - ا ح - ونجعل ا م مثل -
 ا ه - فيبقى - زه - مثل م ح - فيكون - ز م - مثل - ه ح - فربح زم
 مثل - ه ح - ولكن ضرب ز ا في - ا ه - اربع مرات مع مربع - ه ز - مثل



المرايا المحرقة بالقطوع
(٣)

مربع - زم - ف ضرب - زا - في - ا - ا - اربع مرات مع مربع - ه - ز - مثل
 مربع - ه - ح - ولكن ضرب - ز - ا - في - ا - ا - اربع مرات هو ضرب - ز - ا -
 في ل - لان ه - ا - ربع - ل - ف ضرب - ز - ا - في - ل - مع مربع - ز - ه - مثل
 مربع - ه - ح - ولكن ضرب ز - ا - في - ل - هو مربع - ز - لان - على الترتيب
 فربع - ز - و مربع - ز - ه - مثل مربع - ه - ح - و مربعات (١) - ز - ه - هو مربع
 ب - ه - فربع - ب - ه - مثل مربع - ه - ح - فب - ه - مثل - ه - ح - فزاوية
 ه - ب - ح - مثل زاوية - ه - ح - ب - لكن زاوية - ه - ح - ب - مثل زاوية - طبك
 لان خط طب - ه - واز لخط - د - ح - فزاوية - ه - ب - ح - مثل زاوية - طبك
 وكذلك كل خط يخرج في اقطع ويحيط مع خط - ه - ح - ممايلي رأسه بزاوية
 متفرجة و كل خط يخرج في القطع موازيا لسهمة وينعكس الى نقطة تحيط
 مع الخط المحاس بزاويتين متساويتين وذلك ما اردنا ان نبين (٢) .

كل قطع مكاف ثبت سهمه ويدار القطع حتى يرجع الى الموضع الذى فيه بدأ
 بالحركة فيحدث مجسما مستديرا او يحدث في الجسم المحيط به اى جسم كان
 سطحه مقعرا فان كل سطح مستوي يخرج من سهمه ويقطع ذلك السطح المقعر فان
 الفصل المشترك يكون قطعاً مكافياً مساوياً للقطع الاول الذى احدث السطح
 المقعر وسهمه ذلك السهم .

مثال ذلك قطع - ا - ب - ح - قطع مكاف وسهمه - ا - د - وخط - ج - د - صود عليه
 واثبت - ا - د - وادير القطع حتى انتهى الى الموضع الذى منه بدأ بالحركة فاحدث
 من ظاهره سطحاً مقعراً عدته دائرة - ح - ه - ز - التى حدثت من استدارة
 نقطة - ج - و - رأسه نقطة - ا - وخرج من سهم - ا - د - سطح مستوكيف
 ما اتفق تقطع السطح المقعر فكان الفصل المشترك خط - ا - ح - ه - فاقول - ان
 خط - ا - ح - ه - قطع مكاف مساوى لقطع - ا - ب - ح .

برهان ذلك ان انصل - ه - د - وتوهم قطع - ا - ب - ح - الاول متحر كما حول

(١) كذا (٢) بالاصل يباض بقدر شكل ولكنه لم يذكره .

سهم - ا د - فنقطة - ج - اذا انتهت الى نقطة - ه - انطبق خط - د ج - على خط - د ه - وانطبق سطح - ا ب ج د - على سطح - ا ح ه - فصارا سطحاً واحداً لأنهما سطحان متساويان ولأن قطع - ا ب ج - أحدث السطح المقعر فيكون خط ا ب ج د - ابداً حيث ما دار القطع فصلاً مشتركاً بين السطح المقعر وبين القطع فإذا انطبق سطح - ا ب ج د على سطح - ا ح ه د - كان الفصل المشترك بينهما وبين السطح المقعر هو خط - ا ب ج - وقد كان الفصل المشترك بين السطح الذي انطبق عليه وصار معه سطحاً واحداً وبين السطح المقعر هو خط - ا ح - لنقط ا ب ح - ينطبق على خط - ا ح - ويصيران خطاً واحداً ويصير السطح كله مساوياً للسطح نقط - ا ح ه - هو قطع مكافئ مساو لقطع - ا ب ج - وسهمه - ا د - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

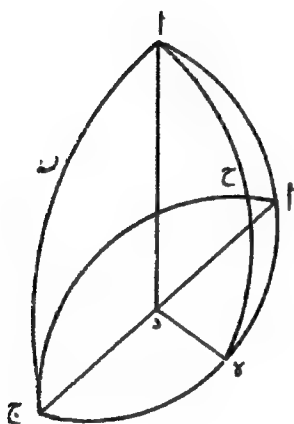
كل سطح مقعر تغير المجسم المكافئ يفصل من طرف سهمه مثل ربع الضلع القائم للقطع الذي أحدثه فان كل خط يخرج موازياً لسهمه وينتهي الى السطح المقعر وينعطف الى تلك النقطة فانه يحيط مع الخط الخامس للسطح المقعر الذي هو الفصل المشترك بين سطح الخط المنعطف وبين السطح المستوي الخامس للسطح المقعر زاويتين متساويتين .

مثال ذلك سطح مقعر تغير المجسم المكافئ رأسه نقطة - ا د - وقاعدته دائرة - جز ه - وسهمه - ا د - يفصل من سهمه خط - ا ح - مثل ربع الضلع القائم للسطح الذي أحدثه وخرج خط - ط ب - موازياً للسهم وانعكس الى نقطة - ح -

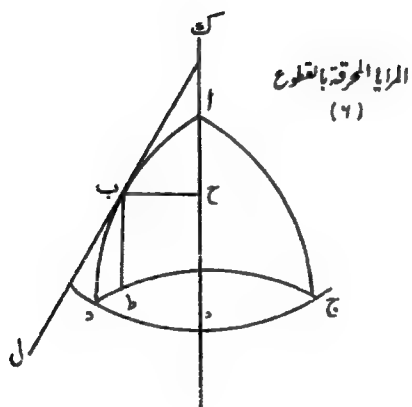
فاقول ان خطي - ط ب - ب ج - يحيطان مع الخط الخامس للسطح المقعر الذي يخرج في سطحهما زاويتين متساويتين .

برهان ذلك ان خطي - ط ب د ا - متوازيان فهما في سطح واحد وخطي - ب ح - ح ا د - متقاطعان فهما في سطح واحد وهو سطح الخطين المتوازيين فنخرج سطح - ب ط د ا - حتى يقطع السطح المقعر والسطح المستوي الخامس

المرايا المحرقة بالقطوع
(٥)



۴



له على نقطة - ب - فهو يحدث فيه قطعا مكافيا مساويا للقطع الذي أحدثه وسهمه ذلك السهم كما بينا في الشكل الذي قبل هذا فليكن ذلك القطع قطع - ا ب ح ز - ويحدث ايضا في السطح المستوي التماس له خطا مستقيما فليكن خط - ب ل - فخط - ك ب ل - تماس للسطح المقعر لانه يلقاه على نقطة واحدة فقط .

وكذلك ايضا هو تماس للقطع لانه يلقاه على نقطة واحدة ولان خط - ك ب ل - تماس للقطع وخط - ا ح - ربع ضاعه القائم وخط - ط ب - مواز لخط - ا د - وقد انعكس الى نقطة - ح - فيكون خطا - ط ب - ب ح - يحيطان مع - ك ب ل - بزوايتين متساويتين كما تبين فيما قدم فخطا - ط ب - ب ح - يحيطان مع الخط التماس للسطح المقعر الذي هو الفصل المشترك بين سطحي خطي - ط ب - ب ح - وبين السطح التماس للسطح المقعر بزوايتين متساويتين وكذلك تبين ان كل خط يخرج موازيا للسهم وينتهي الى السطح المقعر وينعكس الى نقطة - ح - تكون هذه حاله وذلك ما اردنا ان نبين .

كل سطح مرئي مقعر تغيير الجسم المكافئ يقابل به جرم الشمس حتى يكون سهمه مساويا لجرمها فانه يخرج من جرم الشمس الى جميع بسيطه شعاعات ينعكس كلها الى نقطة واحدة على سهمه ويكون بعدها من رأس السطح بمقدار ربع الضلع القائم للقطع الذي أحدث ذلك السطح (١) .

مثال ذلك سطح مرئي مقعر تغيير الجسم المكافئ رأسه نقطة - ا - وقاعدته دائرة - ج ه ب - وسهمه - ا د - ونقطة - ح - بعدها من نقطة - ا - مثل ربع الضلع القائم للقطع الذي أحدث السطح وقد قوبل به الشمس وهي مثل دائرة - ط - حتى صار سهمه - ا د - اذا خرج على استقامة انتهى الى نقطة - ط - التي في داخل جرم الشمس .

فاقول انه يخرج من جرم الشمس شعاعات الى جميع بسيط هذا السطح ينعكس كلها الى نقطة - ح -

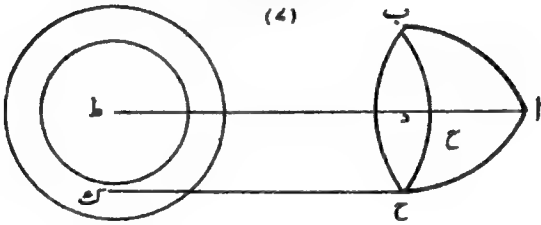
برهان ذلك ان الإشعاعات التي تخرج من جرم الشمس تخرج على خطوط

• مستقيمة فالشعاع الذي يخرج من نقطة - ط - الى نقطة - ا - يخرج على خط - ط - ل - وفرض على السطح المرئ نقطة على محيط قاعدته كيف ما اتفق ولتكن نقطة - ج - ونوهم خطا خارجا من نقطة - ج - موازيا لخط - ا ط - مثل خط - ج ك - فخط - ج ك - اذا اخرج على استقامة وقع على جرم الشمس لأن العرض الذي بينه وبين خط - ا ط - مقدار يسير لا قدر له عند جرم الشمس فهو يقع أبدا قريبا من نقطة - ط - ونقطة - ط - في داخل جرم الشمس فهو يقع على جرم الشمس فليقع على نقطة - ك - فالشعاع الذي يخرج من نقطة - ك - الى نقطة - ج - يخرج على خط - ك ج - وكذلك كل نقطة على بسيط السطح الموازي يخرج منها خط مواز للسهم فانه ينتهي الى جرم الشمس ويكون الشعاع الذي يخرج من تلك النقطة الى النقطة التي على السطح المرئ يخرج عن ذلك الخط فثدتين انه يخرج من جرم الشمس شعاعات الى جميع بسيط السطح المرئ على خطوط موازية للسهم •

فاقول ان جميعها ينعكس الى نقطة - ح - ولأن سطح - ا د ه ب - سطح مقعر نقعير الجسم المكافئ فيكون جميع الخطوط الموازية لسهمه اذا انتهت اليه وانعكست الى نقطة - ح - احاطت مع الخطوط المستقيمة الى (١) تخرج في سطوحها مماسة للسطح المقعر بزوايا متساوية كما تبين ذلك في الشكل الذي قبل هذا (٢) والخطوط المستقيمة التي تخرج الى السطوح المرئية تنعكس على زوايا متساوية من الخطوط المماسية للسطوح المرئية التي تكون في سطوح الخطوط المنعكسة فتكون اشعاعات التي تخرج على تلك الخطوط تنعكس ايضا على تلك الخطوط وانشعاعات التي تخرج من جرم الشمس على الخطوط الموازية للسهم الى جميع بسيط السطح المقعر المرئ تنعكس على تلك الخطوط التي تنتهي الى نقطة - ح - وتعتبر انه يخرج من جرم الشمس الى جميع بسيط السطح المرئ شعاع على خطوط موازية للسهم •

و... ان التي تخرج الى جميع بسيط السطح المرئ المقعر نقعير الجسم

المرايا المحركة بالقطوع
(٤)



المكافئة التي تكون موازية لهم فانها كما تنعكس الى نقطة - ح - وهي التي بعدها من رأس السطح مثل ربع الضلع القائم وذلك ما اردنا ان نبين .
واذ قد تبين ان الشعاعات التي تخرج من جرم الشمس الى جميع سطح المرآة المقعرة تعمير المجسم المكافئ التي تكون موازية لهم تنعكس كلها الى نقطة واحدة فاننا نبين الآن كيف تتخذ المرآة التي تكون على هذا الشكل .

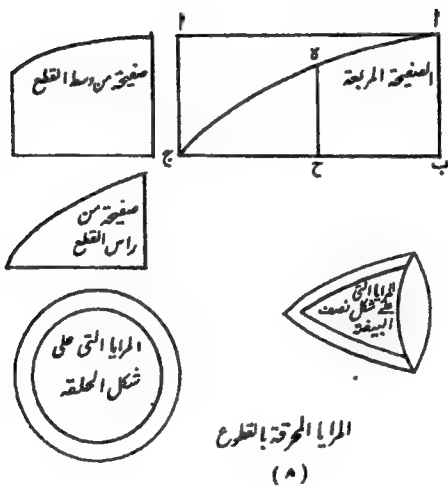
تتخذ صفيحة من فولاذ جيد على اى قدر اردنا ولتكن مثل صفيحة ا ب ج د ونستخرج فيها قطعة من قطع مكافئ اى قطع كان وليكن قطع - ا ه ج - وليقطع الصفيحة على خط - ا ه ج - اما كيف يستخرج القطع المكافئ وغيره من القطوع بطريق الآلة فقد ذكره جماعة من المهندسين وان كانوا لم يستخرجوه على حقيقته وقد بينا نحن في مقالة نذكر فيها استخراج جميع القطوع بطريق الآلة كيف نستخرج اى قطع شئنا على حقيقته التي لا يمكن ان تخرج الى المادة اصح منها لوجود الدائرة بالبركاروان كان ذلك بفضل مشقة وعلى اى قدر اردنا وتكون زاوية ترتيبه اى زاوية شئنا وضلعه القائم على اى خط شئنا واى قطعة شئنا من القطع ان احبنا بما يلي رأسه وان احبنا من وسطه ويكون بعدها من رأسه اى بعد شئنا .

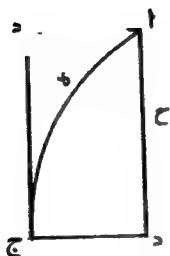
فيظهر بذلك كيف نستخرج في الصفيحة القطع المكافئ ولولا ان يطول الكتاب ويختلط به ما ليس منه لذكرنا ذلك في هذا الموضع وان كنا ذكرناه في موضعه اللاتى به .

فنستخرج في صفيحة - ا ب ج د - قطعة من القطع المكافئ ونمكن قطعة - ا ه ج - ونقطع الصفيحة عليه ثم نحد شفرته حتى تكون بحيث صفت (١) كلها يمر عاينها ونتخذ ايضا صفيحة اخرى من الفولاذ لها سمك يسير وقطرها على القطع بينه وننقش على ممكها مبردا بحيث يبرد الحديد ثم تتخذ مرآة من فولاذ يكون قدرها اى قدر كان بعد ان كان قريبا مما نريده فان كانت المقطعة التي استخرجناها من القطع مما يلي رأس القطع مثل قطعة - ا ه ج ب - جعلنا تلك المرآة على شكل

نصف بيضة وان كانت القطعة التي استخرجناها من القطع من وسط القطع مثل قطعة - ا ه ج ب - جعلنا الصفيحتين كل واحدة منهما على شكل قطعة - ا ه ج ب - وجعلنا احدهما حادة والاخرى مبردا وجعلنا المرآة على شكل الحلقة ثم نتمد بذلك المبرد على تغيير المرآة فيبرده الى ان ياتي ذلك المبرد جميع سطح المرآة فاذا فرغنا من ذلك ركبنا المرآة في الآلة السباة الشهر على مركز دائرة قاعدتها على رأسها وان كانت بيضية او مركز الدائرة الاخرى كانت حلقة ونعتمد بتلك الصفيحة الحادة الشفرة على تغيير المرآة ونحرفها كما نحرف الآلات الى ان تاتي شفرة تلك الصفيحة جميع سطح المرآة ونخرج جميع ما فيها من الخشونة نصيرها لمس ما يمكن فاذا فعل ذلك فانه يصير سطحها سطح الجسم المكافى وهو الشكل الذي قصدناه ثم نجلى وتستعمل وهذه صورتها (١) .

وهذا جملة القول على المرايا المحركة التي على شكل الجسم الكافي ، فاما كيف تعمل مرآة محركة على هذا الشكل يكون احراقها على بعد معلوم اى بعد شتا والبعد انما يوجد من السهم فان اردنا ان تكون المرآة على شكل البيضة فرض صفيحة من القولا ذ مثل - ا ب ج د - ونخط فيها خطا مسجيا مثل - ب ج - ونوهم البعد المطلوب مثل - ج ز - ونستخرج في الصفيحة قطعة من القطع المكافى - مما على رأسه مثل قطع - ا ه ج - حتى يكون رأسه نقطة - ج - وسهمه - ب ج - وضلعه المثلث اربعة اضلاع - ج ز - وقد قدمنا اننا قد بينا كيف يكون وجود ذلك في موضعه من عمل القطوع فاذا استخرجنا في الصفيحة قطع - ا ه ج - على هذه الصفيحة كان خض - ز ج - ربع الضلع القائم وقد بينا ان المرآة التي نتخذ من قطع - ا ه ج - تعكس جميع الشعاعات التي تقع عليها الى نقطة - ز - وبعد سطحة - ز - من المرآة هو البعد المفروض فالمرآة البيضية المتخذة من قطع - ا ه ج - يكون احراقها على نقطة - ز - التي بعدها من المرآة البعد المذكور وننتخذ من القطعة - ا ه ج - مرآة على شكل بيضة قدم ذكره فان احراقها يكون على البعد المطلوب (٢) .



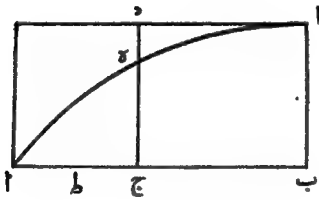


الزايا المحرقة بالقطوع
(٩)

• •

•

المرايا المحرقة بالقطوع
(١٠)



ح

وان اردنا ان تكون المرآة على شكل الحلقة فرضنا صفيحة مثل - ا ب ج د -
 وخططنا فيها خطا مستقيما مثل خط - ب ح - وفرضنا خطا مستقيما كيف اتفق
 مثل - ح - واضفناه الى البعد الذى نريد ان يكون الاحراق عليه واستخرجنا
 فى الصفيحة قطعة من قطع مكاف من وسطه يكون سهمه - ب ج - وضلعه القائم
 اربعة اضعا ف ح ويكون بعد النقطة من رأس القطع مثل الخط المجتمع من البعد
 المفروض وخط - ح - وقد بينا هذا المعنى ايضا فى كتابنا فى عمل القطوع فاذا
 استخرجنا فى الصفيحة قطعة من قطع مكاف على هذه الصفة مثل قطعة - ا -
 توهمنا خط - ب ج - خارجا على استقامة فى السطح وقطع - ا - ايضا خارجا
 فإيلق سهمه على نقطة - ز - وتوهم - ز ط - مثل - ح - فلان قطع - ا ه ز -
 قطع مكاف وسهمه - ب - وضلعه القائم اربعة اضعا ف ط ز - الذى هو
 مثل - ح - فيكون - ز ط - ربع الضلع القائم فالمرآة التى تتخذ من اى قطعة
 كانت من قطع - ا ه ز - تنعكس جميع الشعاعات التى تقع عليها الى نقطة ولان
 قطعة - ا ه - فرضنا بعدها من رأس القطع مثل البعد المفروض وخط - ح -
 يكون خط - ب ز - مثل البعد المفروض وخط - ح د ط ز - مثل - ح -
 فبقى - ط - مثل البعد المفروض فالمرآة المتخذة من قطعة - ا ه - التى على شكل
 الحلقة يكون احراقها على نقطة - ط - التى بعدها من المرآة البعد المفروض
 فتتخذ من قطعة - ا ه - مرآة على شكل الحلقة بالعمل الذى قد منا ذكره فاحراقها
 يكون على البعد المفروض فهذا القول يستوفى جميع عمل المرایا المحرقة التى تكون
 على هذا الشكل (١) وهى اقوى المرایا كلها احراقا لان الشعاعات تنعكس من
 جميع بسيطها الى نقطة واحدة وذلك ما قصدنا فى هذه المقالة .

تم القول فى المرایا المحرقة

والحمد لله وصلى الله على

محمد النبى وعلى آله

وسلم تسليما كثيرا

خاتمة طبع رسالة المرآيا المحرقة بالقطوع

الحمد لله الذي تحيرت عقول الحكماء عن ادراك حواد حكمه ومنفراجات جلاله فظلت قوائم على سطح الحيرة تطلب زوايا جوده ودوائر افضاله والصلاة والسلام على سيدنا محمد واسطة ثلاثد الجود - والناظم لدرارى محاسن الاخلاق في العقود - وعلى آله ومحبيه الذين لم يفارقوا خط الاستقامة - فبلغوا ابعد الابد من بروج الكرامة

وبعد فقد بنجز بحمد الله تعالى وحسن توفيقه طبع رسالة المرآيا المحرقة بالقطوع لافلاطون زمانه واقليدس اوانه - المرتوى من مناهل علوم الاوائل - والكارع من عابها حتى اتعد غارب الفضائل - أبى على الحسن بن الحسن بن الهيثم البصرى بمطبعة دائرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدكن على اصل جيد من دائرة المعارف استنسخه العالم المستشرق الدكتور سالم الكر نكوى مصحح دار حكومة الهند قليل التحريفات نادر التصحيقات يدرك المتأمل ما فيه في الخطأ عن كذب فلا يحتاج الى كثير عناء ومزيد تعب ولهذا الرسالة خواص

منها - ان المؤلف لم يشح بالمداد والقرطاس لا يوضح المراد من غير نظر الى تكرار او اختصار وتلك طريقة درج عليها اكثر المتقدمين ومنها - انها على صغر حجمها حوت من مسائل الفن ما لا يكاد يوجد في كثير من المطولات فانه ابان كثيرا من مسائلها بالاشكال غاية الابانة وقد انقضى طبعها في عهد من انتشرت العلوم والمعارف في دولته وسلطانه وخفت راية الجود والسخاء في وقته واوانه مولانا السلطان ابن السلطان مير عثمان على خان بهادر نظام الملك آصف جاه السابع لازالت ايامه بالفضائل زاهرة وملكته بالعدل والانصاف عامرة

وتحت صدارة ذى المحاسن الكثيرة والفضائل التزيرة النواب حيدر نواز جنكج بهادر (الصدر الا عظم) لدولة حيدر آباد الدكن والعالم الخبير ذى الصيت

الشهير النواب محمد يار جنك بهادر وتحت اعتماد السيد الجليل ذى النسب
الاصيل والحسب الاثيل النواب مهدي يار جنك بهادر (وزير المعارف
والسياسيات) والنواب ناظر يار جنك بهادر شريك العميد
وضمن ادارة العلامة الوائى بمولاه القوى مولانا السيد هاشم الندوى
وقد عني بالنظر فيها وتصحيحها مولانا العلامة السيد زين العابدين الموسوى
والكاتب الحفيظ عبدالله بن احمد العلوى رقيقا دائرة المعارف
وقد تولى الاشراف على تصحيحها مولانا العلامة الاستاذ عبدالله العادى عضو
شرف دائرة المعارف العثمانية لازالوا متسنى ذروة المجد والاقبال راقلين فى
حل العز فى البكر والآصال آمين



